LẬP TRÌNH MẠNG CĂN BẢN

Biên soạn: ThS. Đỗ Thị Hương Lan

TRƯỜNG ĐH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN - ĐHQG-HCM
KHOA MẠNG MÁY TÍNH & TRUYỀN THÔNG
FACULTY OF COMPUTER NETWORK AND COMMUNICATIONS
Tầng 8 - Tòa nhà E, trường ĐH Công nghệ Thông tin, ĐHQG-HCM

Chương 10

Phân tích gói tin mạng

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Phân tích mức Network (IP-level)
- Phân tích mức Data-link
- Phân tích mức Physical

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Phân tích mức Network (IP-level)
- Phân tích mức Data-link
- Phân tích mức Physical

Giới thiệu

- Trong các chương trước chúng ta đã làm việc có liên quan đến việc di chuyển dữ liệu từ client đến server, nhưng khi chúng ta chưa khảo sát kỹ cái gì đang di chuyển giữa chúng
- Hầu như chúng ta không cần quan tâm dữ liệu gì được nhận bởi các ứng dụng.

Giới thiệu

- Bắt gói tin không phải là vấn đề mới, nhưng có một số ứng dụng thực sự dùng công nghệ này để viết virus hoặc do thám máy tính
- Phần mềm xử lý ở mức gói tin có thể ứng dụng được trong thương mại, ví dụ phát hiện ứng dụng nào đang lạm dụng băng thông để cảnh báo,…

Giới thiệu

- Phần mềm kiểm tra lưu thông cũng có thể được dùng để phát hiện các gói tin của virus, việc dùng phần mềm lậu, giả mạo email, tấn công mạng,…
- Tấn công mạng kiểu DoS có thể phát hiện được bởi một số lượng lớn gói tin “xấu” gửi liên tục vào server

Giới thiệu

- Tấn công kiểu ping-of-death là một số lượng lớn kết nối TCP không hoàn tất có thể phát hiện nhờ hiện tượng SYN flood mà server nạn nhân không biết vẫn cố thử gửi ACK cho kẻ tấn công và không hề nhận được phản hồi
- Việc dùng phần mềm lậu giúp phát hiện nhân viên tiêu tốn thời gian chơi game,…

Giới thiệu

- Kiểm tra lưu thông email có thể giúp phát hiện nhân viên tiết lộ bí mật cho đối thủ, ngăn chặn giả mạo email.
- Ứng dụng có thể quản lý IP máy tương ứng với địa chỉ email, trong trường hợp không so trùng thì có thể hiển thị cảnh báo cho người dùng hoặc người quản trị hệ thống để có biện pháp xử lý

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Phân tích mức Network (IP-level)
- Phân tích mức Data-link
- Phân tích mức Physical

Phân tích mức IP

- Phân tích ở mức này liên quan đến TCP/IP và UDP, cũng như các dịch vụ chạy trên nó như DNS, HTTP, FTP, …
- Tại mức này, chúng ta không cần phần mềm nào đặc biệt, bởi vì mọi thứ đã được .NET hỗ trợ

Hiện thực phân tích mức IP

- Tạo project mới, gồm 1 form, 1 Listbox tên lbPackets, 2 button tên btnStart, btnStop
- Khai báo biến public:

```
public Thread Listener;
```

- Xử lý sự kiện Click của button btnStart:

```
private void btnStart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    btnStart.Enabled = false;
    btnStop.Enabled = true;
    Listener = new Thread(new ThreadStart(Run));
    Listener.Start();
}
```

Hiện thực phân tích mức IP

- Xử lý sự kiện Click của button btnStop:

```
private void btnStop_Click(object sender, EventArgs e)
{
    btnStart.Enabled = true;
    btnStop.Enabled = false;
    if (Listener != null)
    {
        Listener.Abort();
        Listener.Join();
        Listener = null;
    }
}
```

Hiện thực phân tích mức IP

- Phần quan trọng nhất của chương trình này chính là hàm Run().
- Hàm Run thực hiện khởi tạo các biến tương thích để lưu trữ dữ liệu gửi/nhận, thiết lập socket để kết nối, khi đã thiết lập được thì thực hiện nhận dữ liệu cho đến khi nào kết nối đóng
- Hiện thực hàm Run như sau:

Hiện thực phân tích mức IP

```
public void Run()
{
    int len_receive_buf = 4096;
    int len_send_buf = 4096;
    byte[] receive_buf = new byte[len_receive_buf];
    byte[] send_buf = new byte[len_send_buf];
    int cout_receive_bytes;
    Socket socket = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,
    SocketType.Raw, ProtocolType.IP);
```

Hiện thực phân tích mức IP

```
    socket.Blocking = false;
    IPHostEntry IPHost =
Dns.GetHostByName(Dns.GetHostName());
    socket.Bind(new
    IPEndPoint(IPAddress.Parse(IPHost.AddressList[0].ToString()),
0));
    socket.SetSocketOption(SocketOptionLevel.IP,
       SocketOptionName.HeaderIncluded, 1);
    byte[] IN = new byte[4] { 1, 0, 0, 0 };
    byte[] OUT = new byte[4];
```

Hiện thực phân tích mức IP

```
    int SIO_RCVALL = unchecked((int)0x98000001);
    int ret_code = socket.IOControl(SIO_RCVALL, IN, OUT);
    while (true){
        IAsyncResult ar = socket.BeginReceive(receive_buf, 0,
        len_receive_buf, SocketFlags.None, null, this);
        cout_receive_bytes = socket.EndReceive(ar);
        Receive(receive_buf, cout_receive_bytes);
    }
}
```

Hiện thực phân tích mức IP

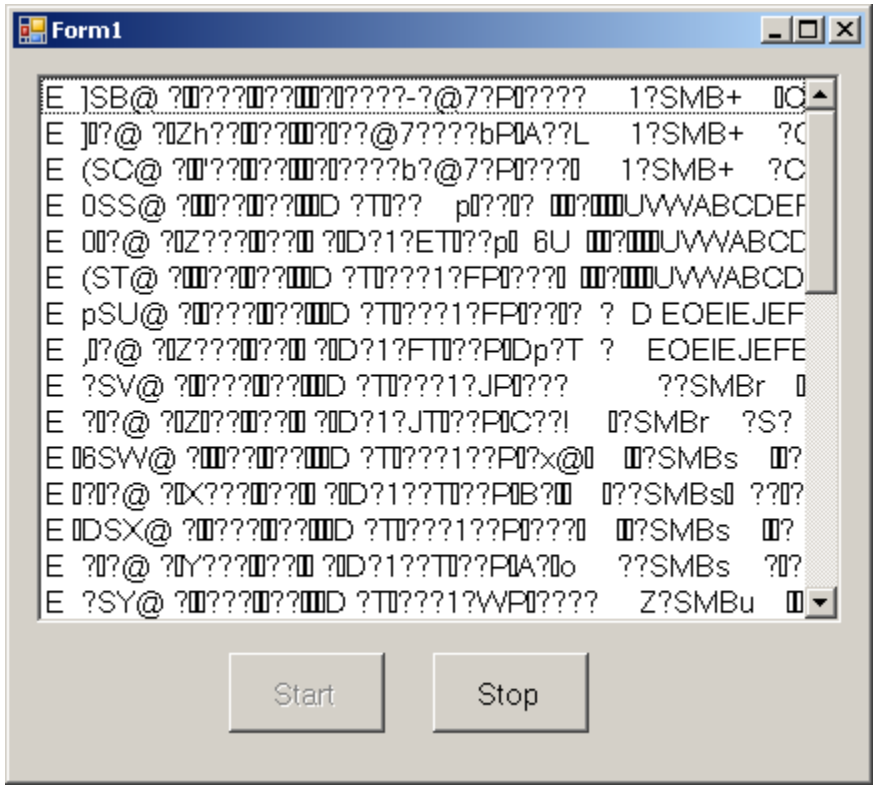
- Hiện thực hàm Receive:

```
public void Receive(byte[] buf, int len)
{
    if (buf[9] == 6)
    {  lbPackets.Items.Add(Encoding.ASCII.GetString(buf).Replace("\0",
" "));
    }
}
```

- TCP packet luôn có byte thứ 9 trong header có giá trị bằng 6

Hiện thực phân tích mức IP

Chạy ứng dụng, mở một trang web nào đó trên trình duyệt, kết quả tương tự như hình



Hiện thực Sniffer mức IP

- Tạo project mới, gồm 1 form, 1 Tree View tên treeView, 1 button tên btnStart, 1 combobox tên cmbInterfaces
- Thêm kiểu liệt kê:

```
public enum Protocol
{
    TCP = 6,
    UDP = 17,
    Unknown = -1
};
```

Hiện thực Sniffer mức IP

- Khai báo 3 biến cấp form:

```
private Socket mainSocket;
private byte[] byteData = new byte[4096];
private bool bContinueCapturing = false;
```

- Trong đó mảng byteData sẽ lưu trữ các dữ liệu đến trên socket và bContinueCapturing là cờ cho biết có bắt được gói tin hay không

Hiện thực Sniffer mức IP

- Khai báo phương thức delegate cho class:

```
private delegate void AddTreeNode(TreeNode node);
```

- Hiện thực hàm AddTreeNode:

```
private void OnAddTreeNode(TreeNode node)
{
    treeView.Nodes.Add(node);
}
```

- Xử lý cho sự kiện Load của form:

Hiện thực Sniffer mức IP

```
private void SnifferForm_Load(object sender, EventArgs e)
{
    string strIP = null;
    IPHostEntry HosyEntry =
Dns.GetHostEntry((Dns.GetHostName()));
    if (HosyEntry.AddressList.Length > 0) {
        foreach (IPAddress ip in HosyEntry.AddressList)       {
            strIP = ip.ToString();
            cmbInterfaces.Items.Add(strIP);
        }
    }
}
```

Hiện thực Sniffer mức IP

- Xử lý cho sự kiện Closing của form:

```
private void SnifferForm_FormClosing(object sender,
FormClosingEventArgs e)
{
    if (bContinueCapturing)
    {
        mainSocket.Close();
    }
}
```

Hiện thực Sniffer mức IP

- Xử lý cho sự kiện Click của button btnStart:

```
private void btnStart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (cmbInterfaces.Text == ""){
        MessageBox.Show("Select an Interface to capture the packets.",
"MJsniffer",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
        return;
    }
    try {
        if (!bContinueCapturing) {
            btnStart.Text = "&Stop";
            bContinueCapturing = true;
```

Hiện thực Sniffer mức IP

```
            mainSocket = new Socket(AddressFamily.InterNetwork,
                SocketType.Raw, ProtocolType.IP);
            mainSocket.Bind(new
IPEndPoint(IPAddress.Parse(cmbInterfaces.Text), 0));
            mainSocket.SetSocketOption(SocketOptionLevel.IP,
SocketOptionName.HeaderIncluded, true);
            byte[] byTrue = new byte[4] {1, 0, 0, 0};
            byte[] byOut = new byte[4]{1, 0, 0, 0};
            mainSocket.IOControl(IOControlCode.ReceiveAll, byTrue, byOut);
            mainSocket.BeginReceive(byteData, 0, byteData.Length,
SocketFlags.None,
                new AsyncCallback(OnReceive), null);
        }
```

Hiện thực Sniffer mức IP

```
        else {
            btnStart.Text = "&Start";
            bContinueCapturing = false;
            mainSocket.Close ();
        }
    }
    catch (Exception ex) {
        MessageBox.Show(ex.Message, “Sniffer",
MessageBoxButtons.OK,
                    MessageBoxIcon.Error);
    }
}
```

Hiện thực Sniffer mức IP

```
private void OnReceive(IAsyncResult ar)
        {
            try
            {
                int nReceived = mainSocket.EndReceive(ar);
                ParseData (byteData, nReceived);
                if (bContinueCapturing)
                {
                    byteData = new byte[4096];
                    mainSocket.BeginReceive(byteData, 0, byteData.Length,
SocketFlags.None,
                        new AsyncCallback(OnReceive), null);
                }
```

Hiện thực Sniffer mức IP

```
            }
            catch (ObjectDisposedException)
            {
            }
            catch (Exception ex)
            {
                MessageBox.Show(ex.Message, "Sniffer",
MessageBoxButtons.OK,
                                MessageBoxIcon.Error);
            }
        }
```

Hiện thực Sniffer mức IP

```
private void ParseData(byte[] byteData, int nReceived)
        {
            TreeNode rootNode = new TreeNode();
            IPHeader ipHeader = new IPHeader(byteData, nReceived);
            TreeNode ipNode = MakeIPTreeNode(ipHeader);
            rootNode.Nodes.Add(ipNode);
            switch (ipHeader.ProtocolType)
            {
                case Protocol.TCP:
                    TCPHeader tcpHeader = new
TCPHeader(ipHeader.Data,ipHeader.MessageLength);
```

Hiện thực Sniffer mức IP

```
TreeNode tcpNode = MakeTCPTreeNode(tcpHeader);
                rootNode.Nodes.Add(tcpNode);
                if (tcpHeader.DestinationPort == "53" ||
tcpHeader.SourcePort == "53")
                {
                    TreeNode dnsNode =
MakeDNSTreeNode(tcpHeader.Data,
(int)tcpHeader.MessageLength);
                    rootNode.Nodes.Add(dnsNode);
                }
                break;
```

Hiện thực Sniffer mức IP

```
            case Protocol.UDP:
                UDPHeader udpHeader = new
UDPHeader(ipHeader.Data,
(int)ipHeader.MessageLength);
                TreeNode udpNode = MakeUDPTreeNode(udpHeader);
                rootNode.Nodes.Add(udpNode);
                if (udpHeader.DestinationPort == "53" ||
udpHeader.SourcePort == "53")  {
                    TreeNode dnsNode =
MakeDNSTreeNode(udpHeader.Data,
Convert.ToInt32(udpHeader.Length) - 8);
```

Hiện thực Sniffer mức IP

```
                    rootNode.Nodes.Add(dnsNode);
                }
                break;
            case Protocol.Unknown:
                break;
        }
        AddTreeNode addTreeNode = new
AddTreeNode(OnAddTreeNode);
        rootNode.Text = ipHeader.SourceAddress.ToString() + "-" +
ipHeader.DestinationAddress.ToString();
        treeView.Invoke(addTreeNode, new object[] {rootNode});
    }
```

Hiện thực Sniffer mức IP

- Một số hàm hỗ trợ cho phần giao diện:

```
private TreeNode MakeIPTreeNode(IPHeader ipHeader)
{
    TreeNode ipNode = new TreeNode();
    ipNode.Text = "IP";
    ipNode.Nodes.Add ("Ver: " + ipHeader.Version);
    ipNode.Nodes.Add ("Header Length: " +
ipHeader.HeaderLength);
    ipNode.Nodes.Add ("Differntiated Services: " +
ipHeader.DifferentiatedServices);
    ipNode.Nodes.Add("Total Length: " + ipHeader.TotalLength);
```

Hiện thực Sniffer mức IP

```
    ipNode.Nodes.Add("Identification: " + ipHeader.Identification);
    ipNode.Nodes.Add("Flags: " + ipHeader.Flags);
    ipNode.Nodes.Add("Fragmentation Offset: " +
ipHeader.FragmentationOffset);
    ipNode.Nodes.Add("Time to live: " + ipHeader.TTL);
    switch (ipHeader.ProtocolType)
    {
        case Protocol.TCP:
            ipNode.Nodes.Add ("Protocol: " + "TCP");
            break;
        case Protocol.UDP:
```

Hiện thực Sniffer mức IP

```
            ipNode.Nodes.Add ("Protocol: " + "UDP");
                break;
            case Protocol.Unknown:
                ipNode.Nodes.Add ("Protocol: " + "Unknown");
                break;
        }
        ipNode.Nodes.Add("Checksum: " + ipHeader.Checksum);
        ipNode.Nodes.Add("Source: " + ipHeader.SourceAddress.ToString());
        ipNode.Nodes.Add("Destination: " +
ipHeader.DestinationAddress.ToString());
        return ipNode;
}
```

Hiện thực Sniffer mức IP

```
private TreeNode MakeTCPTreeNode(TCPHeader tcpHeader)
{
    TreeNode tcpNode = new TreeNode();
    tcpNode.Text = "TCP";
    tcpNode.Nodes.Add("Source Port: " + tcpHeader.SourcePort);
    tcpNode.Nodes.Add("Destination Port: " +
tcpHeader.DestinationPort);
    tcpNode.Nodes.Add("Sequence Number: " +
tcpHeader.SequenceNumber);
    if (tcpHeader.AcknowledgementNumber != "")
        tcpNode.Nodes.Add("Acknowledgement Number: " +
tcpHeader.AcknowledgementNumber);
```

Hiện thực Sniffer mức IP

```
    tcpNode.Nodes.Add("Header Length: " +
tcpHeader.HeaderLength);
    tcpNode.Nodes.Add("Flags: " + tcpHeader.Flags);
    tcpNode.Nodes.Add("Window Size: " + tcpHeader.WindowSize);
    tcpNode.Nodes.Add("Checksum: " + tcpHeader.Checksum);
    if (tcpHeader.UrgentPointer != "")
        tcpNode.Nodes.Add("Urgent Pointer: " +
tcpHeader.UrgentPointer);
    return tcpNode;
}
```

Hiện thực Sniffer mức IP

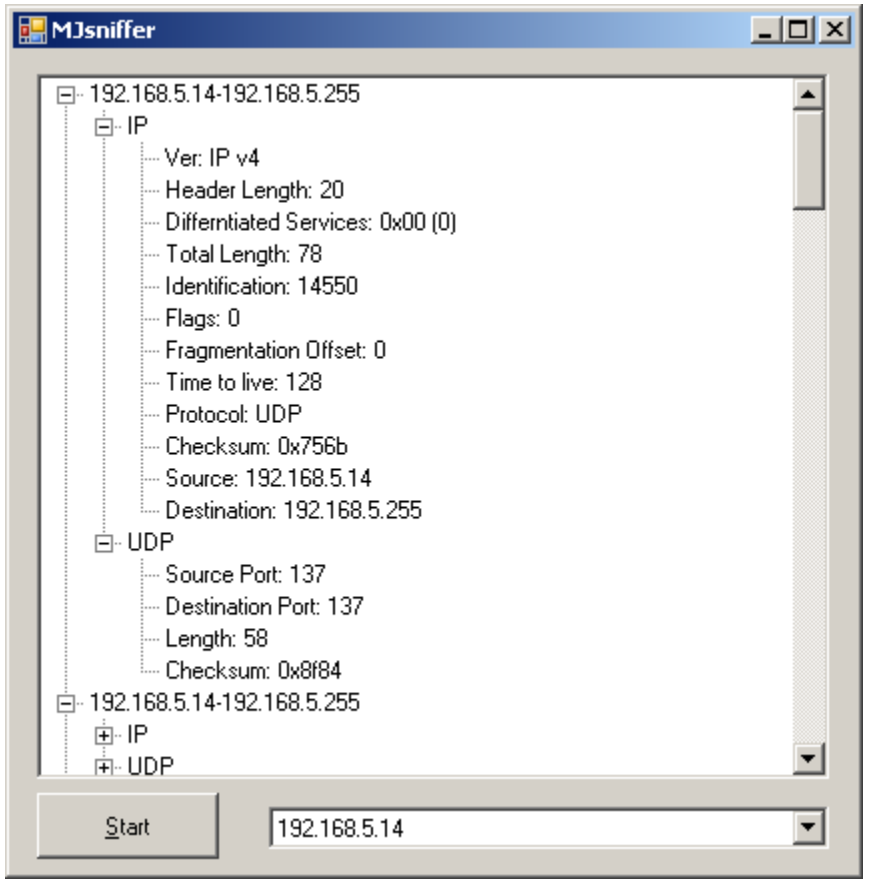
```
private TreeNode MakeUDPTreeNode(UDPHeader udpHeader)
{
    TreeNode udpNode = new TreeNode();
    udpNode.Text = "UDP";
    udpNode.Nodes.Add("Source Port: " + udpHeader.SourcePort);
    udpNode.Nodes.Add("Destination Port: " +
udpHeader.DestinationPort);
    udpNode.Nodes.Add("Length: " + udpHeader.Length);
    udpNode.Nodes.Add("Checksum: " + udpHeader.Checksum);
    return udpNode;
}
```

Hiện thực Sniffer mức IP

```
private TreeNode MakeDNSTreeNode(byte[] byteData, int nLength)
{
    DNSHeader dnsHeader = new DNSHeader(byteData, nLength);
    TreeNode dnsNode = new TreeNode();
    dnsNode.Text = "DNS";
    dnsNode.Nodes.Add("Identification: " + dnsHeader.Identification);
    dnsNode.Nodes.Add("Flags: " + dnsHeader.Flags);
    dnsNode.Nodes.Add("Questions: " + dnsHeader.TotalQuestions);
    dnsNode.Nodes.Add("Answer RRs: " + dnsHeader.TotalAnswerRRs);
    dnsNode.Nodes.Add("Authority RRs: " + dnsHeader.TotalAuthorityRRs);
    dnsNode.Nodes.Add("Additional RRs: " + dnsHeader.TotalAdditionalRRs);
    return dnsNode;
}
```

Hiện thực Sniffer mức IP

- Chạy ứng dụng, chọn card giao tiếp trong listbox, thực hiện một thao tác nào đó trên mạng, kết quả tương tự như hình



Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Phân tích mức Network (IP-level)
- Phân tích mức Data-link
- Phân tích mức Physical

Phân tích mức Data-link

- Khi bắt gói tin ở mức 2 (Data-link), chúng ta không chỉ nhận được dữ liệu từ máy tính của mình mà còn lấy được dữ liệu từ các máy khác trong cùng mạng
- Hơn nữa, chúng ta có thể xem ARP requests, các gói NETBIOS,…
- Chúng ta có thể thử dùng rvPacket & WinPCap (http://www.winpcap.org)

Phân tích mức Data-link

- WinCap DLL được thiết kế với C++ nên khó dùng trực tiếp với C#. Chúng ta có thể lựa chọn khác như PacketX (www.beesync.com)
- Ngoài ra cũng có thể dùng thư viện DLL từ rvpacket.dll (tải về từ địa chỉ http://www.webtropy.com/downloads/rvpacket.zip).

Dùng rvPacket & WinPCap

- Tạo project mới, gồm 1 form, 1 textbox tên tbPackets, 2 button tên btnStart, btnStop
- Xử lý sự kiện Click của button btnStop:

```
private void btnStop_Click(object sender, EventArgs e)
{
    closeAdapter(Adapter);
}
```

Dùng rvPacket & WinPCap

- Xử lý sự kiện Click của button btnStart:

```
private void btnStart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    short Qid;
    string packetBuffer;
    short openSuccess;
    short packetQueue;
    short packetLen;
    string rawAdapterDetails = "";
    int posDefaultAdapter;
    getAdapterNames(rawAdapterDetails);
```

Dùng rvPacket & WinPCap

```
Adapter = "\\"; // default adapter
openSuccess = openAdapter("\\");
if (openSuccess != ERR_SUCCESS) {
    MessageBox.Show(
    "Unable to start. Check WinPCap is installed");
    return;
}
while (true){
    packetQueue = checkPacketQueue(Adapter);
    for (Qid = 1; Qid < packetQueue; Qid++){
        packetBuffer = new
```

Dùng rvPacket & WinPCap

```
            StringBuilder().Append
            (' ', MAX_PACKET_SIZE).ToString();
            packetLen = getQueuedPacket(packetBuffer);
            packetBuffer = packetBuffer.Substring(0, packetLen);
            tbPackets.Text = tbPackets.Text + packetBuffer.Replace("\0",
" ");
            tbPackets.SelectionStart = tbPackets.Text.Length;
            Application.DoEvents();
        }
        Application.DoEvents();
    }
}
```

Dùng rvPacket & WinPCap

- Thư viện rvPacket được viết bằng C++ nên cần phải khai báo theo dạng Windows API.
- GetAdapterNames được dùng để lấy danh sách các card mạng, tên của những card này được chuyển cho openAdapter, hàm này mới thực sự xử lý sniffing
- CheckPacketQueue trả về số gói bắt được

Dùng rvPacket & WinPCap

- GetQueued được dùng để lấy mỗi gói tại thời điểm
- CloseAdapter thực hiện dừng quá trình sniffing và giải phóng card để cho tiến trình khác dùng được
- Khai báo các namespace:

```
using System.Text;
using System.Runtime.InteropServices;
```

Dùng rvPacket & WinPCap

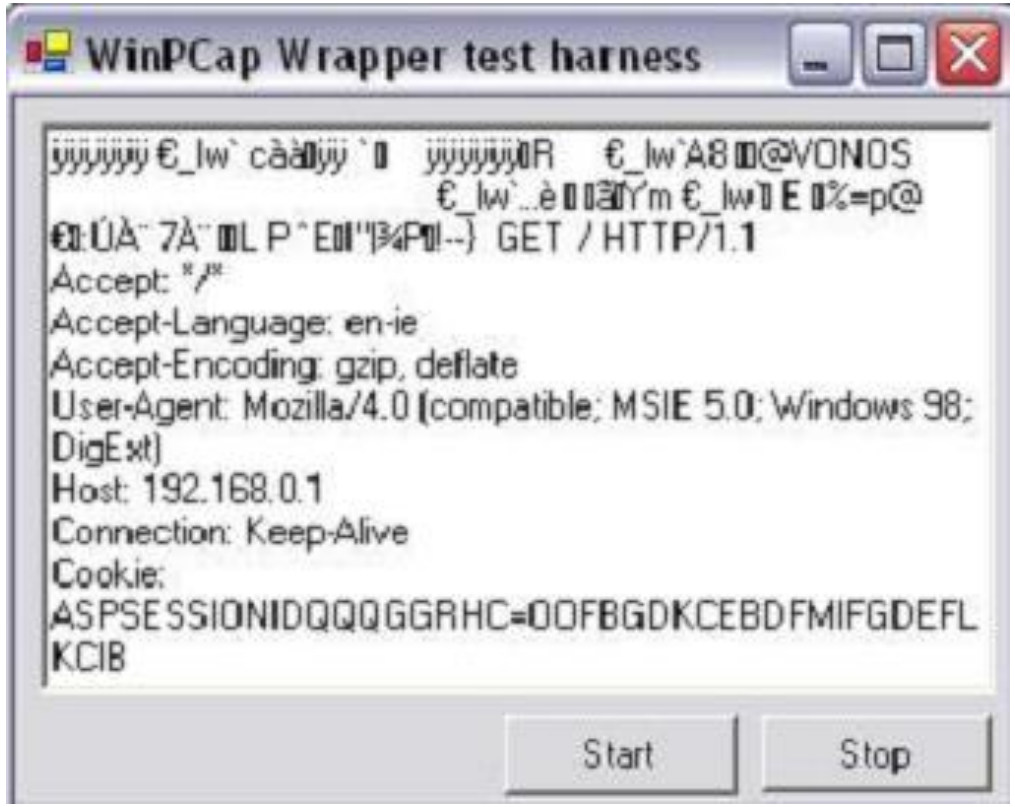
- Khai báo như sau trong phần contructor của form:

```
[DllImport("rvPacket.dll")]
public static extern short getAdapterNames(string s);
[DllImport("rvPacket.dll")]
public static extern short openAdapter(string Adapter);
[DllImport("rvPacket.dll")]
public static extern short
    checkPacketQueue(string Adapter);
[DllImport("rvPacket.dll")]
public static extern short
    getQueuedPacket(string s);
```

Dùng rvPacket & WinPCap

```
[DllImport("rvPacket.dll")]
public static extern void
    closeAdapter(string Adapter);
const short SIMULTANEOUS_READS = 10;
const short MAX_ADAPTER_LEN = 512;
const string ADAPTER_DELIMITER = "|";
const short MAX_PACKET_SIZE = 10000;
const short ERR_SUCCESS = 1;
const short ERR_ADAPTER_ID = 2;
const short ERR_INVALID_HANDLE = 3;
const short ERR_INVALID_ADAPTER = 4;
const short ERR_ALLOCATE_PACKET = 5;
string Adapter = "";
```

Dùng rvPacket & WinPCap



Dùng PacketX & WinPCap

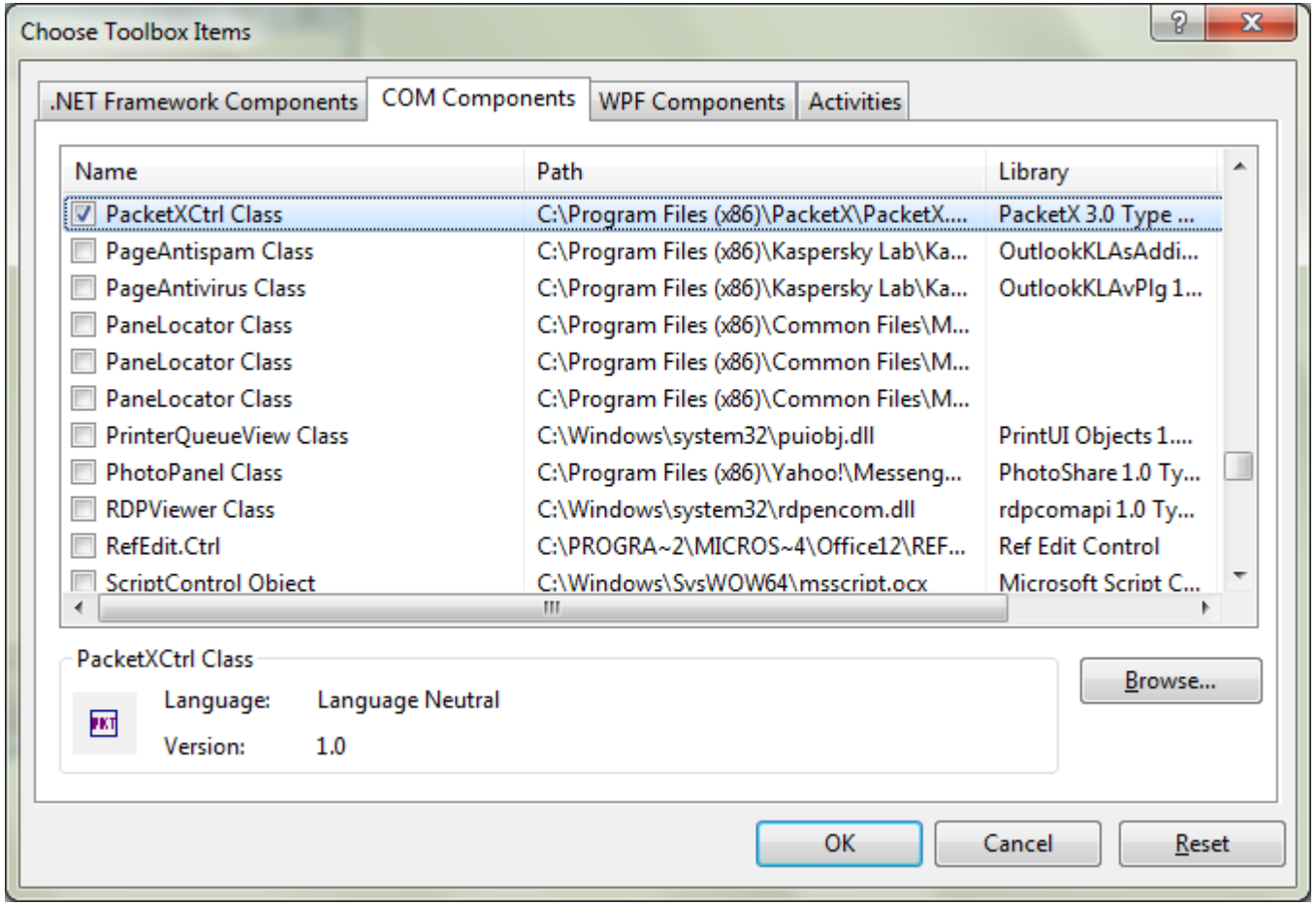
- Tải control packetX tại địa chỉ www.beesync.com để minh họa
- Kiểm tra luồng TCP/IP có thể được cô lập từ luồng thô bằng cách kiểm tra 2 byte đầu tiên trong gói
- Với gói tin IP, phần IP header ngay sau frame header, tại byte thứ 14
- Byte đầu tiên trong IP header luôn là 69 khi IPv4 được dùng như chuẩn ưu tiên

Dùng PacketX & WinPCap

- Byte thứ hai trong IP header dùng để kiểm tra giao thức, và luôn là 6 nếu TCP/IP được dùng
- Chúng ta cần phải tải về và cài đặt cả hai gói WinPCap và PacketX
- Tạo project gồm 1 form, 1 textbox, 1 button
- Click phải vào Toolbox → Add tab và đặt tên cho tab mới là PacketX.

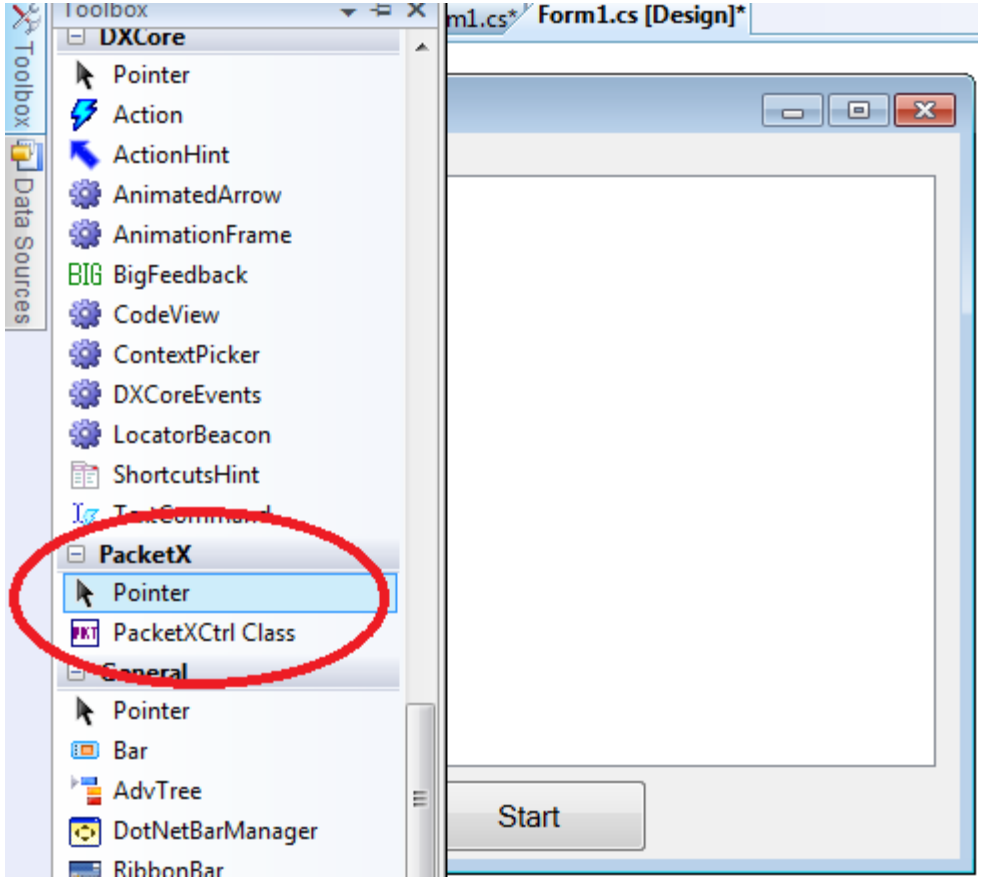
Dùng PacketX & WinPCap

- Thêm COM component mới như hình minh họa



Dùng PacketX & WinPCap

- Thêm control mới vào toolbox như hình minh họa



Dùng PacketX & WinPCap

- Xử lý sự kiện Load của Form :

```
private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{
    lvPackets.Columns.Add("From", lvPackets.Width / 3,
                HorizontalAlignment.Left);
    lvPackets.Columns.Add("To", lvPackets.Width / 3,
                        HorizontalAlignment.Left);
    lvPackets.Columns.Add("Size", lvPackets.Width / 3,
                        HorizontalAlignment.Left);
    lvPackets.View = View.Details;
}
```

Dùng PacketX & WinPCap

- Xử lý sự kiện Click của button:

```
private void btnStart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        axPacketXCtrl1.Start();
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.Message);
    }
}
```

Dùng PacketX & WinPCap

- PacketX dùng một sự kiện OnPacket() để thông báo cho host biết có gói tin đến
- Nội dung của gói được lưu trữ trong một mảng byte là Data.
- Chọn đối tượng trên form, thêm phần xử lý sự kiện trên như sau:

Dùng PacketX & WinPCap

```
private void axPacketXCtrl1_OnPacket(object sender,
AxPacketXLib._IPktXPacketXCtrlEvents_OnPacketEvent e)
{
    string thisPacket;
    string SourceIP;
    string DestIP;
    ListViewItem item = new ListViewItem();
    thisPacket = "";
    byte[] packetData = (byte[])e.pPacket.Data;
```

Dùng PacketX & WinPCap

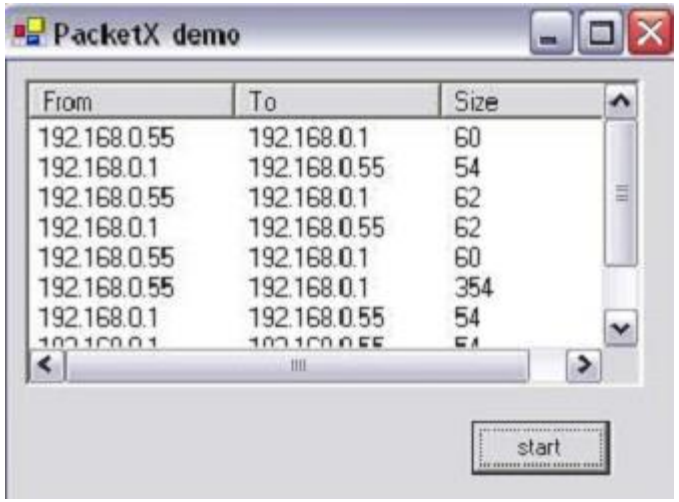
```
for (short I = 0; I < e.pPacket.DataSize - 1; I++){
    thisPacket = thisPacket + Convert.ToChar(packetData[I]);
}
if (packetData[14] == 69 && packetData[23] == 6)
{
    SourceIP = packetData[26] + "." +
      packetData[27] + "." + packetData[28] + "." +
      packetData[29];
    DestIP = packetData[30] + "." +
```

Dùng PacketX & WinPCap

```
            packetData[31] + "." +
              packetData[32] + "." +
              packetData[33] + ".";
            item.SubItems[0].Text = SourceIP;
            item.SubItems.Add(DestIP);
            item.SubItems.Add(e.pPacket.DataSize.ToString());
            lvPackets.Items.Add(item);
        }
    }
```

Dùng PacketX & WinPCap

- Chạy ứng dụng và chờ một kết nối TCP/IP đến hoặc có thể dùng trình duyệt mở một trang web nào đó để thực hiện bắt gói tin



Nội dung chi tiết

- Giới thiệu
- Phân tích mức Network (IP-level)
- Phân tích mức Data-link
- Phân tích mức Physical

Phân tích mức Physical

- Thông thường thì người ta không cần quan tâm các phần mềm đọc dữ liệu tại mức thấp, tuy nhiên ở góc độ người lập trình mạng thì chúng ta thử nghiên cứu vấn đề này
- Các thuộc tính Adapter.LinkType và Adapter.LinkSpeed của đối tượng PacketX có thể cung cấp thông tin về kiểu kết nối mạng và tốc độ truyền theo đơn vị bps

Phân tích mức Physical

- Với .NET thì class NetworkInformation cung cấp một cơ chế đơn giản để xác định máy tính có đang kết nối vào mạng không

Mã kiểu kết nối	Ý nghĩa
0	Không kết nối
1	Ethernet (802.3)
2	Token Ring (802.5)
3	FDDI (Fiber Distributed Data Interface)
4	WAN (Wide Area Network)
5	LocalTalk

Phân tích mức Physical

Mã kiểu kết nối	Ý nghĩa
6	DIX (DEC- Intel - Xerox)
7	ARCNET (raw)
8	ARCNET (878.2)
9	ATM (Asynchronous Transfer Mode)
10	Wireless

- Sử dụng cũng tương đối đơn giản như minh họa:

```
NetworkInformation netInfo = new NetworkInformation();
If (netInfo.GetIsConnected() == true)
{
 // xử lý với tình huống đã kết nối vào mạng
}
```

Phân tích mức Physical

- Class NetworkInformation kế thừa từ System.Net.NetworkInformation có nhiều thuộc tính có ích, mô tả các hoạt động ở mức thấp
- Class ActiveUdpListener được trả về sau khi dùng GetActiveUdpListeners – tương đương với gọi hàm GetUdpTable trong Windows API, hoặc thực hiện dòng lệnh NETSTAT -p udp -a

Class NetworkInformation

Phương thức hoặc thuộc tính	Mục đích
AddressChanged	Thiết lập AddressChangedEventHandler (Object,EventArgs) delegate
GetActiveUdpListeners	Liệt kê tất cả các port UDP đang hoạt động
GetIcmpV4Statistics	Trích chọn thống kê của hoạt động ping (ICMP). Trả về IcmpV4Statistics
GetIPStatistics	Trích chọn thống kê của hoạt động IP. Trả về IPStatistics
GetIsConnected	Xác định máy tính có nối vào mạng không. Trả về Boolean
GetNetworkInterfaces	Trích chọn thông tin về phần cứng mạng đã kết nối. Trả về NetworkInterface[].

Class NetworkInformation

Phương thức hoặc thuộc tính	Mục đích
GetTcpConnections	Trích chọn thống kê của hoạt động TCP/IP. Trả về TcpStatistics
GetUdpStatistics	Trích chọn thống kê của hoạt động UDP/IP. Trả về UdpStatistics
DhcpScopeName	Lấy tên phạm vi DHCP scope name. Trả về String
DomainName	Lấy tên miền đã đăng ký cục bộ. Trả về String
HostName	Lấy tên máy tính cục bộ. Trả về String
IsWinsProxy	Xác định có phải máy tính đang hoạt động như một WINS proxy. Trả về Boolean.
NodeType	Lấy kiểu NetBIOS node của máy tính. Trả về NodeType (ví dụ: broadcast, P2P, mixed, hybrid)

Một số class quan trọng khác

- Class ActiveUdpListener: thuộc tính LocalEndPoint cho biết vị trí logic của port giữ kết nối UDP đang hoạt động. Trả về IPEndPoint
- Một số class quan trọng khác như IcmpV4Statistics, IPStatistics, NetworkInterface, InterfaceStatistics, IPAddressInformation, IPv4Properties, TcpStatistics, UdpStatistics xem thêm ở tài liệu tham khảo